

**Axial swirl device for a contact and separation member**

Patent Number: ☐ US4908051  
Publication date: 1990-03-13  
Inventor(s): KISELEV VIKTOR M (SU)  
Applicant(s): UK NII PRIRODNYKH GAZOV (SU)  
Requested Patent: ☐ EP0281630, A4  
Application Number: US19880228697 19880511  
Priority Number(s): WO1986SU00090 19860923  
IPC Classification: B01D45/12  
EC Classification: B01D1/30B, B01D19/00P4B, B01D45/12, B04C3/06  
Equivalents: FI882424, JP1500805T, ☐ WO8802273

**Abstract**

PCT No. PCT/SU86/00090 Sec. 371 Date May 11, 1988 Sec. 102(e) Date May 11, 1988 PCT Filed Sep. 23, 1986 PCT Pub. No. WO88/02273 PCT Pub. Date Apr. 7, 1988. An axial swirl device for a contact and separation member for mass-exchange and separation apparatuses, having a sleeve (1) which has a closed inlet end and an open outlet end and vanes (2) located on the outer surface of the sleeve to extend at an angle with respect to the longitudinal axis of the sleeve (1) in the zone of its outlet end. A deflector means (6) is provided at the outlet end of the sleeve (1) coaxially therewith. The deflector means (6) is mounted coaxially with the sleeve (1) at the outlet end thereof and made in the form of a body of revolution having the generant of its outer surface which is so shaped that a tangent line drawn to the generant at the point thereof remotest from the vanes (2) extends at an angle of from 0 DEG to 15 DEG with respect to the longitudinal axis of the sleeve (1).

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**BEST AVAILABLE COPY**

100 100 100

100 100 100

100 100 100

# PROPOSICIONES PATENTARIAS

100 100 100

100 100 100

100 100 100

100 100 100

100 100 100

100 100 100

100 100 100

100 100 100

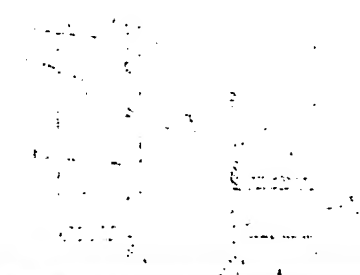
100 100 100

100 100 100

100 100 100

100 100 100

100 100 100



(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 281 630**  
**A1**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3 EPÜ

(21) Anmeldenummer: 86907016.9

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 01 D 3/30**  
**B 01 D 45/12**

(22) Anmeldetag: 23.09.86

Daten der zugrundeliegenden internationalen Anmeldung:

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/SU86/00090**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO88/02273 (07.04.88 88/08)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.09.88 Patentblatt 88/37**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT SE**

(71) Anmelder: UKRAINSKY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY  
INSTITUT PRIORODNYKH GAZOV 'UKRNIIGAZ'  
Krasnoshkolnaya nab., 20  
Kharkov, 310125(SU)

(72) Erfinder: KISELEV, Viktor Mikhailovich  
ul. Komandarma Uborevicha, 22-64  
Kharkov, 310144(SU)

(74) Vertreter: Eitle, Werner, Dipl.-Ing. et al,  
Hoffmann, Eitle & Partner Patentanwälte Arabellastrasse  
4  
D-8000 München 81(DE)

## (54) VERWIRBELUNGSVORRICHTUNG FÜR MASSENAUSTAUSCH-TRENNUNGSAPPARATE.

(57) Der Axialwirbler eines Kontaktscheideelementes von Stoffaustausch- und Scheideapparaten enthält eine Buchse (1) mit geschlossenem Eingangsende und offenem Ausgangsende, an deren Aussenfläche Schaufeln (2) angeordnet sind, welche zur Längsachse der Buchse (1) im Bereich ihres Ausgangsendes geneigt sind. An dem Ausgangsende der Buchse (1) ist koaxial mit ihr ein Prallelement (6) angebracht, das in Form eines Rotationskörpers ausgebildet ist, wobei die Erzeugende seiner Aussenfläche (9) eine solche Form aufweist, dass die Tangente an diese Erzeugende in ihrem von den Schaufeln (2) am äussersten entfernten Punkt in einem Winkel von 0 bis 15° zur Längsachse der Buchse (1) geneigt verläuft.

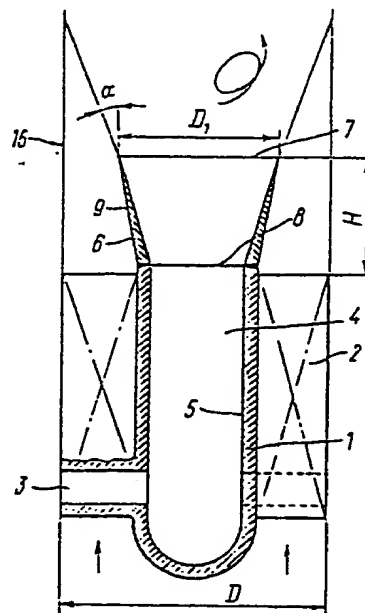


FIG.1

BEST AVAILABLE COPY

## AXIALWIRBLER EINES KONTAKTSCHIEDELEMENTES

## Gebiet der Technik

Die Erfindung bezieht sich auf die Gas-Flüssigkeits-  
Technik, genauer auf Stoffaustausch- und Scheidungsappara-  
te für Gas-Flüssigkeitssysteme und betrifft insbesondere  
5 Axialwirbler von Kontaktscheiderelementen.

Die vorliegende Erfindung eignet sich für Vorricht-  
ungen, welche in der Gas-, Erdöl-, chemischen, wärmeenergie-  
technischen und anderen Industriezweigen zur apparativen Ge-  
10 staltung der Stoffaustauschprozesse in Gas-Flüssigkeitssys-  
temen (Absorption, Desorption, Rektifikation) sowie in mecha-  
nischen Gasreinigungsprozessen im Nassverfahren zum Einsatz  
kommen.

Am wirkungsvollsten ist die Verwendung dieser Erfind-  
15 ung in Gas-Flüssigkeits-Stoffaustauschkolonnen und Hoch-  
druckscheidern, in denen Wärme- und Stoffaustauschprozesse  
mit nachfolgender Scheidung der in Kontakt getretenen Phasen  
ablaufen, und zwar Abscheidung der Gaskondensattropfen, des  
in Kontakt getretenen Absorptionsmittels oder des Rückflus-  
20 ses aus dem Dampf-Gas-Trägerstrom, des mineralisierten  
Schichtwassers und der Hydratbildungsinhibitore (Glykole  
oder Methanol) aus dem Gasstrom in Aufbereitungs- und Ver-  
arbeitungsanlagen für kohlenwasserstoffhaltige Erdgase so-  
wie Erdölgase.

25 Zugrundeliegender Stand der Technik

Es besteht zur Zeit für die Stoffaustauschkolonnen  
und Gas-Flüssigkeitsascheider das Problem der Effektivitäts-  
erhöhung, der Metallaufwandverminderung sowie der Leistungs-  
und Zuverlässigkeitssteigerung. Da die Stoffaustauschkolon-  
30 nen und Gas-Flüssigkeits-Scheider Hauptapparate bei den Gas-  
aufbereitungs- und Verarbeitungsprozessen sind, so bahnt  
die Lösung des oben erwähnten Problems den Weg zur Schaffung  
von in Kleinbauweise ausgeführten kompakten Gasverarbeitungs-  
und Scheidungsanlagen für Gaskondensatlagerstätten des Kon-  
35 tinentalischelfs und der jenseits des Polarkreises gelegenen  
Regionen, wozu auf kleine Gewichte und Ausmasse und hohe spe-  
zifische Leistungsfähigkeit der Ausrüstung besonderen Wert

BEST AVAILABLE COPY

gelegt wird.

Es ist ein Mehrschaufel-Axialwirbler zur Phasentrennung bekannt, der ein durch ein Bündel von massiven geneigten Schaufeln durchgehendes koaxiales Rohr zur Umlaufung des Gases im Umlaufkreis "Absetzbereich-Unterdruckbereich" in der Mitte des Heckteils des Wirblers enthält. (SU-Urheberschein Nr. 436677, Int. Cl. B 04 C 3/06, veröffentlicht am 25.07.74).

Der betreffende Wirbler besitzt jedoch wegen eines sperrigen Umlaufsystems ein grosses Längsmass.

Es ist weiterhin ein Axialwirbler eines Kontaktscheideelementes bekannt, dessen Schaufeln durchgehende Radialkanäle aufweisen (SU-Urheberschein Nr. 203622, Int. Kl. B 01 D, veröffentlicht am 09.10.67), und über dem Wirbler ein daran anstossendes Prallelement in Form eines Konfusors angeordnet ist, welches zum Einengen der durch dieses durchgehenden verdrehten Gas-Flüssigkeits-Strömung bestimmt ist.

Diese Ausführung ermöglicht die Intensivierung der Wärme- und Stoffaustauschprozesse und der Phasentrennung in Gas-Flüssigkeitssystemen.

Die Konfusoreinengung des verdrehten Stromes vergrößert jedoch den Energieaufwand für dessen Durchstossen und vermindert gleichzeitig den Durchsatz, weil die Strömungsschwindigkeit an der Schnittstelle des Konfusors durch einen bestimmten Wert begrenzt ist, ausgehend von den Bedingungen, eine zuverlässige Abscheidung der in Kontakt getretenen Gas- und Flüssigkeitsphasen zu bewirken.

Es ist auch ein Axialwirbler zum Fliehkraftabscheiden der Phasen eines Gas-Flüssigkeitsgemisches bekannt (US-PS Nr. 3693329, Int. Kl. B 01 d 45/12). Dieser Wirbler stellt ein Bündel von an einer Mittelbuchse befestigten geneigten Schaufeln dar, wobei zum Umlaufen des zu scheidenden Gases eine Unterdruckzone verwendet wird, die längs der Achse der Hohlbuchse des Wirblers, in die das Gas überdurchgehende Kanäle einzelner Schaufeln (Hohlschaufeln) eingesaugt wird, entsteht. Die Kanäle der Schaufeln können in Einzelfällen tangential zum Innenhohlraum der Mittelbuchse herangeführt werden. Die eigentliche Buchse hat hinter der Ausgangs-

BEST AVAILABLE COPY

schnittstelle der Schaufeln einen zigarrenförmigen Fortsatz mit einer zügigen Verjüngung ihrer Aussenfläche, die dadurch zustande kommt, dass die Wanddicke auf das Mass des zylindrischen offenen Hohlraumes abnimmt.

5 Eine solche Ausführung des Axialwirblers hat gegenüber den obengenannten den Vorteil eines erhöhten Gasdurchsatzes des Kontaktscheideelementes.

Der Flüssigkeitsdurchsatz der bekannten Vorrichtung bleibt jedoch niedrig, was auf den schwachen Drall der Flüssigkeitstropfen, die von dem umlaufenden Gas mitgerissen sind, zurückzuführen ist. Dieser schwache Drall macht es erforderlich, den zigarrenförmigen Heckteil des Wirblers in bedeutender Entfernung von der Scheidungsbaugruppe anzuordnen, um den abgeschiedenen Flüssigkeitsfilm abzuführen.

15 Darüber hinaus trägt der zigarrenförmige Fortsatz der Wirblerbuchse dazu bei, dass einzelne Tropfen über dessen Oberfläche geführt werden und in kleiner Entfernung von der Mittelachse des Wirblers abreißen, wo der Stromdrall nicht genügend wirkungsvoll ist, um die Phasen zuverlässig trennen zu können, und einen beträchtlichen Flüssigkeitsverbrauch hervorruft.

Beim Stillstand des Apparates kann sich die Flüssigkeit in dem Buchsenhohlraum ansammeln, und dies benötigt den zusätzlichen Heizdampf- und Heisswasseraufwand zur deren Entfernen bei Revision und Reparatur des Apparates.

25 Die gesamten aufgezählten Nachteile des bekannten Wirblers führen zu seiner vorzugsweise waagerechten Anordnung, wodurch sein Einsatzbereich eingeschränkt wird, weil bei den Stoffaustauschapparaten in der Regel die senkrechte Anordnung des Wirblers erforderlich ist.

30 Offenbarung der Erfindung

Die Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Axialwirbler für Kontaktscheideelemente von Stoffaustausch- und Scheidungsapparaten zu schaffen, bei dem aufgrund der konstruktiven Gestaltung des Durchflussteils eine hohe Effektivität der Wärme- und Stoffaustausch- sowie Phasentrennungsprozesse unter Verminderung des Längsmasses des Elementes

BEST AVAILABLE COPY

4  
gesichert werden kann. ...

Das Wesen der Erfindung besteht darin, dass ein Axial-  
wirbler eines Kontaktscheideelementes von Stoffaustausch-  
und Scheidungsapparaten, enthaltend eine Hohlbuchse, die  
5 ein verschlossenes Eingangsende und ein offenes Ausgangs-  
ende auf der Eintritts- bzw. Austrittsseite des zu verwirbeln-  
den Strömungsmediums aufweist, und Schaufeln, die an der  
Aussenfläche der Buchse im Bereich deren Ausgangsende ge-  
neigt zur Längsachse derselben angeordnet sind, erfindungs-  
10 gemäss mit einem Prallelement versehen ist, das gleich-  
achsig mit der Buchse an deren Ausgangsende angeordnet und  
in Form eines Rotationskörpers ausgebildet ist, wobei die  
Erzeugende der Aussenfläche des genannten Rotationskörpers  
15 eine solche Form aufweist, dass die Tangente an diese Er-  
zeugende in ihrem von den Schaufeln am äussersten, fern-  
sten Punkt in einem Winkel von 0 bis 15° zur Längsachse der  
Buchse geneigt verläuft. Durch eine solche bauliche Gestaltung des Prallele-  
20 mentes können die Prozesse des Wärme- und Stoffaustausches  
zwischen Flüssigkeit und Gas intensiviert werden, und zwar  
erstens aufgrund der Benetzung der Elementenoberfläche, zweit-  
ens aufgrund der tangentialen Bewegungsrichtung der auf  
seiner Oberfläche gelangenden Tropfen und drittens aufgrund  
der Verlängerung durch das Prallelement der aktiven turbu-  
25 lentenzone des Kontaktes zwischen der Flüssigkeit und dem  
Gas. Ausserdem ermöglicht das Prallelement, die gesamte  
Länge der Scheidungszone stark zu verkürzen. Dies wird da-  
durch erreicht, dass aufgrund einer grösseren Entfernung  
der Schnittstelle des Prallelementes von der Längsachse  
30 des Wirblers die von seiner Schnittstelle abreisenden Trop-  
fen einer grösseren Einwirkung der Fliehkräfte ausgesetzt  
sind als es bei den bekannten Wirblern der Fall ist.

Das Prallelement kann vorteilhafterweise in Form ei-  
nes Diffusors ausgebildet sein, dessen verjüngtes Ende an  
35 der Buchse befestigt ist und dessen erweitertes Ende einen  
Aussendurchmesser ( $D_1$ ) aufweist, der 0,5 bis 0,7 des Um-  
kreisdurchmessers ( $D$ ) der Schaufeln gleich ist.

Die bauliche Gestaltung des Prallelementes in Form

BEST AVAILABLE COPY

eines Diffusors gestattet, den verdrahten Strahl beständiger zu machen, ohne dass der Strömungswiderstand merklich wächst, indem man den Durchmesser  $D_1$  auswählt, der der Grenze des zentralen Wirbelkernes des verdrahten Strahles entspricht. Dies soll ausführlicher erklärt werden. Ein vereinfachtes Modell des verdrahten Gasstromes stellt einen hohlen sich drehenden Strahl mit einem in kinematischer und dynamischer Hinsicht schwachen Kern dar. Wenn das erweiterte Ende des Diffusors dem Durchmesser des Mittelwirbels gleich ist, d.h. den geformten verdrahten Strahl nicht einschnürt, so geschieht keine merkliche Vergrößerung des Strömungswiderstandes. Dabei treten folgende nützliche technische Erscheinungen besonders in den Vordergrund: es wird ein gegen Abklingen beständiger verdrahter Strahl geformt, es werden die Prozesse des Wärme- und Stoffaustausches und der Phasentrennung im Gas-Flüssigkeitssystem intensiviert.

In der Buchsenwandung ist es zweckmässig, durchgehende Radialbohrungen auszubilden, die am Umfang derart angeordnet sind, dass sie mindestens eine Reihe bilden.

Bei einer solchen baulichen Gestaltung des Axialwirlers kann die Flüssigkeit, die mit dem rückwärtigen Wirbelstrom oder mit dem umlaufenden Gasstrom eingeschleppt ist, aus dem inneren Hohlraum der Buchse abgeleitet werden, wodurch die Überflutung des letzteren mit angesammeltes Flüssigkeit verhindert wird. Die durchgehenden Radialbohrungen können ausserdem durch den Körper der Schaufeln hindurchgehen und somit Umlaufkanäle für Gas bilden.

Das an die Buchse anstossende Ende des Prallelementes kann zweckmässigerweise einen Innendurchmesser haben, der kleiner als der Innendurchmesser der Buchse ist, und eine Schulter an deren Innenfläche bilden.

Eine solche bauliche Gestaltung des Axialwirlers ermöglicht eine zuverlässigere Ableitung der Flüssigkeit aus dem inneren Hohlraum der Buchse, wodurch der Austrag der Flüssigkeit die Achse des Wirlers entlang vermieden wird.

Es ist zweckmässig, die Radialbohrungen im Axialwirlers zwischen den Schaufeln anzuordnen.

BEST AVAILABLE COPY



Eine derartige bauliche Gestaltung des Axialwirlers ermöglicht die Ableitung der Flüssigkeit zum Benetzen des in den geneigten Kanälen fließenden Gas-Flüssigkeitsstromes, was zur hydrodynamischen Koagulierung feiner Tropfen und folglich zu einer vollständigeren Scheidung der Tropfen aus dem verdrahten Gasstrom beiträgt.

Die Radialbohrungen können zweckmässigerweise an dem Ausgangsende der Buchse ausgebildet und hinter den Ausgangsenden der Schaufeln des Wirlers angeordnet werden.

Durch eine solche bauliche Gestaltung kann die Flüssigkeit, indem sie von der über die Schaufeln abfliessenden Strömung abgesaugt wird, über die Bohrungen intensiver abgeleitet werden.

Die Länge des Prallelementes kann vorteilhafterweise 0,2 bis 1,0 des Umkreisdurchmessers der Schaufeln des Wirlers betragen.

Eine solche bauliche Gestaltung gewährleistet den optimalen Betrieb des Axialwirlers. Beim Übergang vom Wirlers eines kleinen Durchmessers zum Wirlers grossen Durchmessers sinkt das genannte Verhältnis normalerweise von 1,0 auf 0,2 je nach konkreten Erfordernissen.

Und zuletzt ist es zweckmässig, an das Eingangsende der Buchse coaxial zu ihr eine Strömungshaube aufzusetzen, in deren Wand eine durchgehende Bohrung ausgebildet ist, die zur Achse der Buchse in einem spitzen Winkel  $\beta$  geneigt und im Schnittbereich der Innenfläche der Strömungshaube mit der Buchsenachse angeordnet ist.

Eine solche bauliche Gestaltung der Strömungshaube vermindert Eintrittsströmungsverluste, trägt zum Abblasen eines unerwünschten Wirbels an der Achse des Wirlers bei sowie ermöglicht die Ableitung und den Abfluss der Flüssigkeit beim Anhalten des Apparates.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Des weiteren wird die Erfindung an Hand einer ausführlichen Beschreibung ihrer konkreten Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

BEST AVAILABLE COPY

- 7 -

Fig. 1 ein Prinzipschema des erfindungsgemässen Axialwirblers, in Längsschnitt, mit dem Prallelement in Form eines Kegels, dessen Erzeugende eine Gerade ist;

Fig. 2 ein Abschnitt der Abwicklung des Axialwirblers, in dem die Hohl-schaufeln mit den massiven Schaufeln abwechseln;

Fig. 3 eine weitere Ausführung des Prallelementes in Form eines zylindrischen Fortsatzes der Buchse des Wirblers mit einer Schulter auf deren Innenteil, sämtliche Wirblerschaufeln sind massiv ausgeführt;

Fig. 4 eine Ausführungsform des Prallelementes, dessen Erzeugende eine Kurve ist, und bei dem in der Strömungshäube eine Bohrung vorgesehen ist; die gesamten Schaufeln des Wirblers sind massiv ausgeführt.

Beste Ausführungsform der Erfindung

Der Axialwirbler schliesst eine hohle Mittelbuchse I (Fig. 1) ein, an der geneigt angeordnete Schaufeln 2 befestigt sind, deren einige einen Kanal 3 haben können, welcher in den inneren Hohlraum 4 in Richtung der Längsachse oder tangential zur Oberfläche der Innenwand 5 mündet. Längs der gemeinsamen Achse mit der Mittelbuchse I ist ein Prallelement 6 angebracht, das mit seiner Schnittstelle 7 nach der Austrittsseite des verdrahten Mediums offen ist und mit dem Ende 8 an der Buchse I sitzt. Das Prallelement 6 weist eine Aussenfläche 9 in Form eines Rotationskörpers auf, dessen Erzeugende eine Gerade oder eine glatte Kurve solcher Form sein kann, dass die Tangente an die Aussenfläche des Elementes 6 an der Schnittstelle 7 desselben mit der Längsachse der Buchse einen Winkel  $\angle$  von 0 bis 15° einschliesst.

In Fig. 2 ist ein Abschnitt der Abwicklung einer Ausführungsform des Axialwirblers dargestellt, bei der die hohlen Schaufeln 2, welche die Kanäle 3 besitzen, mit den massiven Schaufeln 2' abwechseln. Dazu sei angemerkt, dass die Form, Anzahl und Orientierung der Schaufeln verschieden sein können.

Die Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführung des Prallele-

BEST AVAILABLE COPY

mentes 6 in Form eines zylindrischen Fortsatzes der Buchse I des Axialwirblers. Dabei ist das Ende 8 des Prallelementes 6 kleiner als der Innendurchmesser der Buchse I und bildet eine Schulter 10, unter der mindestens eine Reihe durchgehender Radialbohrungen 11 ausgebildet ist, welche in den Zwischenschaufelbereich des Wirblers münden. Die Tangente an die Aussenfläche des Elementes 6 an der Schnittstelle 7 desselben ist parallel zur Längsachse der Buchse, und der Winkel  $\alpha = 0$ , während der Durchmesser  $D_1$  mit dem Durchmesser der Buchse zusammenfällt.

In Fig. 4 ist die Ausführungsform des Prallelementes 6 abgebildet, bei der die Erzeugende der Aussenfläche 9 dieses Elementes eine Kurve ist, während die Buchse I mit einer Strömungshaube 12 versehen ist, die an der Buchse I befestigt ist und eine durchgehende Öffnung 13 aufweist, welche in einem spitzen Winkel  $\beta$  zur Buchsenachse geneigt und im Schnittbereich der Innenfläche 14 der Strömungshaube mit der Achse der Buchse I angeordnet ist. Die Bohrungen 11 befinden sich hinter den Ausgangsenden 15 der Schaufeln 2. Die Krümmung und die Form der Erzeugenden werden aus der Bedingung  $D_1 = (0,5 \text{ bis } 0,7)D$ ,  $\alpha \leq 15^\circ$  und die Höhe  $H = (0,2 \text{ bis } 1,0)D$  ausgewählt.

In Fig. 1 bis 4 ist die senkrechte Ausführungsform des Wirblers dargestellt, aber er kann auch in waagerechter oder geneigter Lage arbeiten.

Die Wirkungsweise des Axialwirblers ist die folgende. Ein Strom der Flüssigkeitstropfen zusammen mit dem Gas wird in mit den Pfeilen angedeuteter Richtung (s. die Zeichnungen) dem Wirbler zugeführt. Im Passieren des Wirblers wird der Strom um die Längsachse der Mittelbuchse I verdreht und fließt weiter in einer Wirbelkammer 16 (in Fig. 1 ist die Wand der Wirbelkammer mit zwei dünnen Linien als Fortsetzung der umschriebenen Aussenfläche der Schaufeln angedeutet) in Form eines verdrehten Strahles. Dabei laufen die Prozesse des Stoff- und Wärmeaustausches zwischen der Flüssigkeit und dem Gas ab.

In Richtung der Längsachse des Wirblers entsteht eine Unterdruckzone. Das aus dem Scheidungsbereich abgeführte

Gas strömt von selbst mit den mitgerissenen Flüssigkeitstropfen zum Umlaufen über die Kanäle 3 im den inneren Hohlraum 4, wo der Druck minimal ist, und tritt in Form eines sich drehenden Strahles über das Ende 8 des Prallelementes 6 aus. Im einfachsten Fall werden die Flüssigkeitstropfen auf die Innenwand 5 der Buchse I abgeschleudert, fliesen dann über das Prallelement 6 zur Schnittstelle 7 hinab, von welcher sie als verdrahlter Strahl eines fluiden Mediums auf der in Fig. I mit geneigten Strichlinien angedeuteten kegelförmigen Bahn abreißen.

Die Aussenfläche 9 des Prallelementes 6 wird von der Flüssigkeit benetzt, weil die aus dem Zwischenschaufelraum ausfliegenden Flüssigkeitstropfen über die Oberfläche 9 gleiten, was die Wärme- und Stoffaustauschprozesse im Gas-Flüssigkeitssystem intensiviert.

Einer zuverlässigeren Scheidung der vom umlaufenden Strom eingebrachten Tropfen dienen die Bohrungen II (Fig. 3), die unter der Schulter 10 angeordnet sind. Die Anordnung der Bohrungen im Zwischenschaufelbereich hat eine weniger intensive Flüssigkeitsabführung als im Fall der Anordnung derselben hinter den Ausgangsenden 15 der Schaufeln 2 (Fig. 4) zur Folge.

Die Strömungshaube 12 vermindert die Eintrittsströmungsverluste, doch an ihrer Innenfläche 14 sammelt sich die Flüssigkeit an. Zum Abblasen der Flüssigkeit aus dem Wirbelkern dient die geneigte durchgehende Öffnung 14. Durch diese Öffnung fliesen beim Stehenbleiben des Apparates die Flüssigkeitsreste ab.

Die Ausführung des Axialwirblers gemäss der Erfindung macht es möglich, ein in Kleinbauweise erstelltes Kontaktscheideelement für Wärme- und Stoffaustauschkolonnen und Gas-Flüssigkeitsscheider zu schaffen.

#### Gewerbliche Anwendbarkeit

Die vorliegende Erfindung gestattet die Schaffung eines Axialwirblers für hochleistungsfähige Kontaktscheideelemente, die in verschiedenartigsten Stoffaustauschapparaten und Gas-Flüssigkeitsscheidern eingebaut werden. Sie

BEST AVAILABLE COPY

- 10 -

eignet sich für den Einsatz in der Erdöl- und Erdgasindust-  
rie, der chemischen Industrie sowie der Wärmeenergiewirt-  
schaft in einem breiten Palette von Prozessen, wo Gasflüs-  
sigkeitssysteme behandelt werden müssen.

Die folgenden Eigenschaften des Gases sind von Bedeutung:  
1. Die Gase sind leicht zu handhaben und zu lagern.  
2. Die Gase sind leicht zu transportieren.  
3. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
4. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
5. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
6. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
7. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
8. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
9. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
10. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.

Die folgenden Eigenschaften des Gases sind von Bedeutung:  
1. Die Gase sind leicht zu handhaben und zu lagern.  
2. Die Gase sind leicht zu transportieren.  
3. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
4. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
5. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
6. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
7. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
8. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
9. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
10. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.

Die folgenden Eigenschaften des Gases sind von Bedeutung:  
1. Die Gase sind leicht zu handhaben und zu lagern.  
2. Die Gase sind leicht zu transportieren.  
3. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
4. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
5. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
6. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
7. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
8. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
9. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
10. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.

Die folgenden Eigenschaften des Gases sind von Bedeutung:  
1. Die Gase sind leicht zu handhaben und zu lagern.  
2. Die Gase sind leicht zu transportieren.  
3. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
4. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
5. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
6. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
7. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
8. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
9. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.  
10. Die Gase sind leicht zu verflüssigen.

BEST AVAILABLE COPY

0281630

- II -

- SI -

## PATENTANSPRÜCHE

1. Axialwirbler nach Anspruch I, dadurch gekennzeichnet, dass

2. Axialwirbler eines Kontaktscheideelementes von  
 Stoffaustausch- und Scheiderapparaten, enthaltend eine hohle  
 Buchse (I), die ein verschlossenes Eingangs- und ein of-  
 5 fenes Ausgangsende auf der Eintritts- bzw. Austrittsseite  
 des zu verwirbelnden Strömungsmediums aufweist, und Schaufeln  
 (2), die an der Aussenfläche (oder Buchse (I)) im Bereich  
 ihres Ausgangsendes geneigt zur Längsachse derselben ange-  
 ordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass  
 10 er mit einem Prallelement (6) versehen ist, das gleichzeitig  
 mit der Buchse (I) an deren Ausgangsende angeordnet  
 und in Form eines Rotationskörpers ausgebildet ist, wobei  
 die Erzeugende der Aussenfläche (9) des genannten Rotations-  
 körpers eine solche Form aufweist, dass die Tangente an  
 15 diese Erzeugende in ihrem von den Schaufeln (2) am äusser-  
 sten entfernten Punkt in einem Winkel von 0 bis 15° zur Längs-  
 achse der Buchse (I) geneigt verläuft.

2. Axialwirbler nach Anspruch I, dadurch gekennzeichnet,  
 20 dass das Prallelement (6) in Form eines  
 Diffusors ausgebildet ist, dessen verjüngtes Ende an der  
 Buchse (I) befestigt ist und dessen erweitertes Ende einen  
 Aussendurchmesser aufweist, der 0,5 bis 0,7 des Umkreis-  
 durchmessers der Schaufeln (2) gleich ist.

3. Axialwirbler nach Anspruch I oder 2, dadurch  
 25 gekennzeichnet, dass in der Wandung der Buchse  
 (I) durchgehende Radialbohrungen (II) ausgebildet sind, die  
 am Umfang derart angeordnet sind, dass sie mindestens eine  
 Reihe bilden.

4. Axialwirbler nach einem beliebigen der Ansprüche  
 30 I bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das an  
 der Buchse (I) befestigte Ende (8) des Prallelementes (6)  
 einen Innendurchmesser hat, der kleiner als der Innendurch-  
 messer der Buchse (I) ist, und eine Schulter (10) an deren  
 Innenfläche bildet.

5. Axialwirbler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,  
 35 dass die Radialbohrungen (II) zwischen den  
 Schaufeln (2) angeordnet sind.

BEST AVAILABLE COPY

## FACHPATENT

6. Axialwirbler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Radialbohrungen (II) am Ausgangsende der Buchse (I) ausgebildet und hinter den Ausgangsenden (I5) der Schaufeln (2) angeordnet sind.
5. Axialwirbler nach einem beliebigen der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Prallelementes (6) 0,2 bis 1,0 des Umdrehungsdurchmessers der Schaufeln (2) beträgt.
8. Axialwirbler nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass am Eingangsende der Buchse (I) koaxial mit der letzteren eine Strömungshaube (I2) aufgesetzt ist, in deren Wand eine durchgehende Öffnung (I3) vorhanden ist, die in einem spitzen Winkel  $\beta$  zur Achse der Buchse (I) geneigt und im Schnittbereich der Innenfläche (I4) der Strömungshaube (I2) mit der Achse der Buchse (I) angeordnet ist.

BEST AVAILABLE COPY

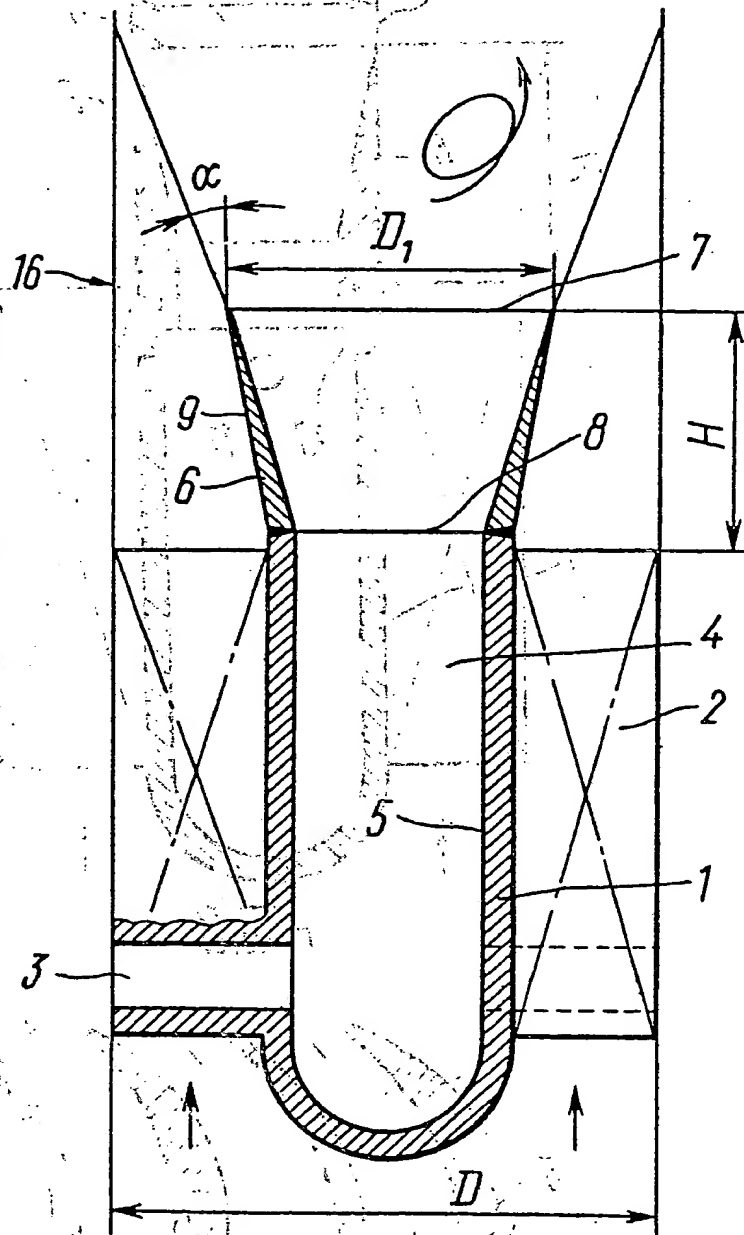


FIG.1

BEST AVAILABLE COPY



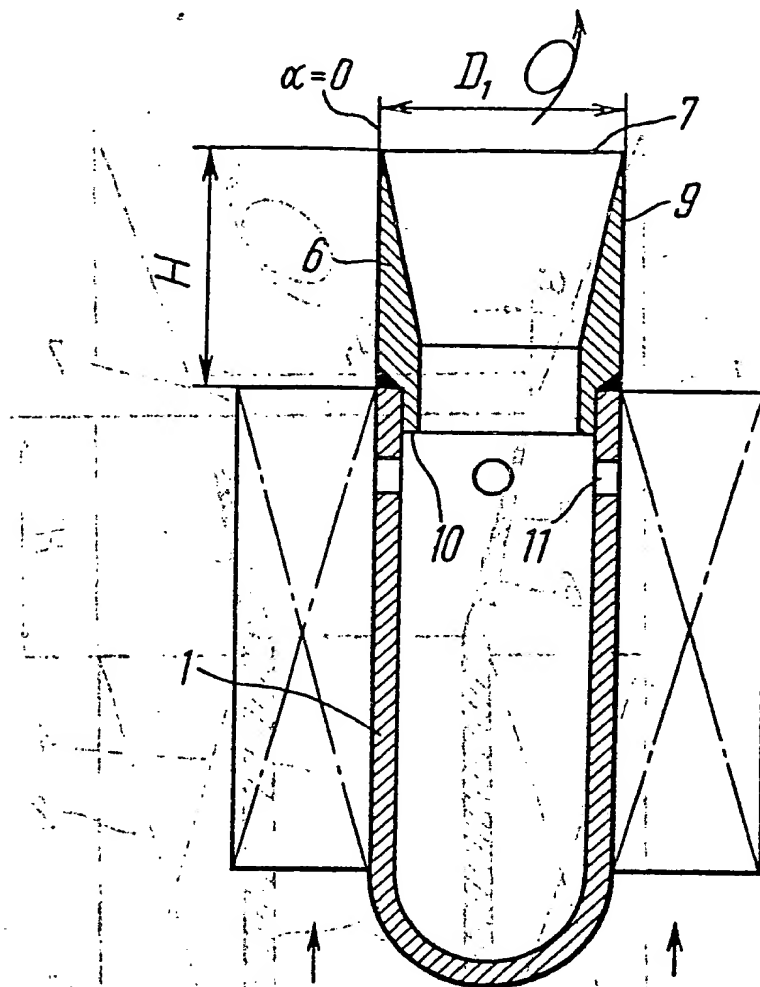


FIG. 3

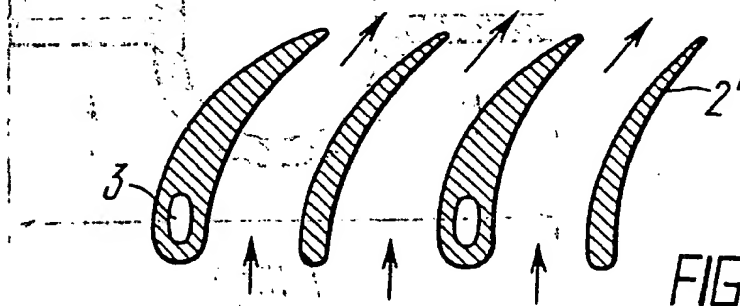


FIG. 2

BEST AVAILABLE COPY

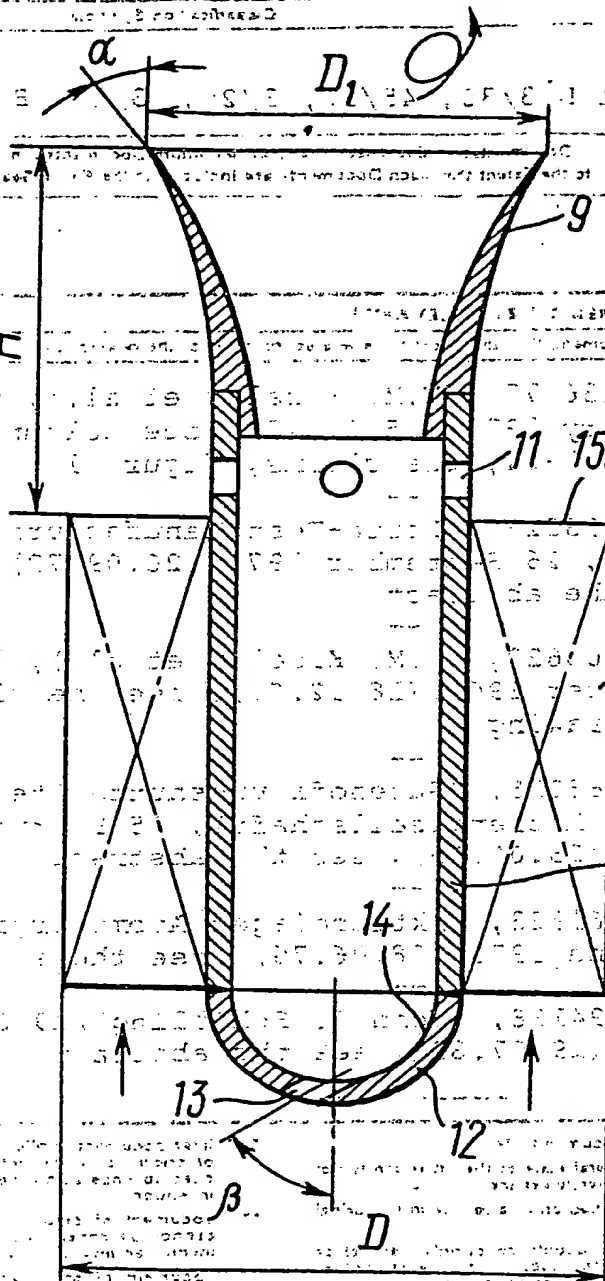


FIG. 4

BEST AVAILABLE COPY

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

0281630-

International Application No PCT/SU 86/00090

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC <sup>4</sup> : B 01 D 3/30, 45/12		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched *		
Classification System	Classification Symbols	
IPC <sup>4</sup>	B 01 D 3/30, 45/12, 3/26, 3/14, B 04 C 3/06	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *</b>		
Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
A	SU, A1, 436677, (V.M. Kiselev et al.), 05 January 1975 (05.01.75), see column 2, lines 7-21, the claims, figure 1	1
A	US, A, 3693329, (Porta-Test Manufacturing Ltd.), 26 September 1972 (26.09.72), see the abstract	1
A	SU, A1, 203622, (V.M. Kiselev et al.), 18 December 1967 (18.12.67), see the claims, the drawing	3;5
A	US, A, 3868235, (Gutehoffnungshutte Sterkrade Aktiengesellschaft), 25 February 1975 (25.02.75), see the abstract	1,4
A	US, A, 3961923, (Aktiebolaget Atomenergi), 08 June 1976 (08.06.76), see the abstract	1,2
A	US, A, 4394138, (John R. Schilling), 19 July 1983 (19.07.83), see the abstract	1,2,8
<p>* Special categories of cited documents: <sup>14</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
15 May 1987 (15.05.87)	15 June 1987 (15.06.87)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
ISA/SU		

BEST AVAILABLE COPY

15

NOVEMBER 1968

OSI: 11

7. 000000

01438471 35 100000 197 1 0 100000

DATE: 08/28/2007 TIME: 11:41 AM

2016年12月25日 星期一

1. The first step in the process of identifying a problem is to define the problem. This involves identifying the symptoms of the problem and determining the scope of the problem. Once the problem has been defined, the next step is to identify the causes of the problem. This involves identifying the factors that are contributing to the problem and determining the underlying causes. Once the causes have been identified, the next step is to develop a plan of action. This involves identifying the steps that need to be taken to solve the problem and determining the resources that will be needed to implement the plan. Once a plan of action has been developed, the next step is to implement the plan. This involves carrying out the steps that have been identified in the plan and monitoring the progress of the implementation. Finally, the last step in the process is to evaluate the results of the implementation. This involves determining whether the problem has been solved and whether the resources have been used effectively.

2. Sanctification is the process by which the Holy Spirit purifies the believer from the power of sin, enabling him to live a life of holiness and obedience to God's commands.

123456789101112131415161718192021222324252627282930313233343536373839404142434445464748495051525354555657585960616263646566676869707172737475767778798081828384858687888990919293949596979899100